

Berlaymont-Erklärung 2013

Im Juni 2012 organisierte die Europäische Kommission im Berlaymont-Gebäude in Brüssel eine Konferenz, um die anstehenden politischen Initiativen zum Umgang mit endokrinen Disruptoren (ED) zu erörtern. Geladen waren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt sowie Repräsentanten von Interessengruppen und von EU-Mitgliedstaaten. Die Konferenz war Teil von groß angelegten Konsultationen, die die Regulierung dieser Gruppe chemischer Substanzen vorbereiten sollen. Verschiedene Interessengruppen haben bereits entsprechende Stellungnahmen abgegeben.

Als Wissenschaftler/innen, die aktiv an der Erforschung von endokrinen Disruptoren arbeiten, begrüßen wir die Initiativen der Europäischen Kommission. Von der Europäischen Union finanzierte Forschungsprojekte haben in hohem Maße dazu beigetragen, die Glaubwürdigkeit der These, der zufolge endokrine Disruptoren schwere, irreversible Gesundheitsschäden bei Menschen und Wildtieren verursachen könnten, zu stützen. Als erster großer Wirtschaftsraum, in dem endokrine Disruptoren reguliert werden, hat die EU nun die Chance zur Festsetzung von Normen, die Vorbildfunktion für die Gesundheits- und Umweltgesetzgebung in anderen Teilen der Welt entfalten werden. Wir wollen unsere Ansichten zu diesem wichtigen Thema bekanntmachen und appellieren an die Europäische Kommission, regulatorische Maßnahmen zu ergreifen, die den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen gerecht werden.

1. Es beunruhigt uns, dass die Prävalenz von endokrin bedingten Erkrankungen einen neuen Höchststand erreicht hat. In der EU und weltweit nimmt die Krankheitslast weiter zu.
2. Die Hinweise verdichten sich, dass Umweltfaktoren (etwa die Einwirkung von chemischen Substanzen) für dieses Phänomen eine Rolle spielen.
3. Auch die Wildtiere in Europa sind betroffen, und manche Effekte sind weit verbreitet.
4. Tierversuche und Studien zur menschlichen Gesundheit belegen, dass die Exposition gegenüber endokrinen Disruptoren im Laufe bestimmter Entwicklungsphasen irreversible Schäden verursachen kann, die erst viel später offensichtlich werden.
5. Die international anerkannten Testmethoden können derzeit nur manche dieser Auswirkungen nachweisen und sind nicht dazu geeignet, sämtliche Effekte von endokrin wirksamen Substanzen aufzudecken.
6. Das bisherige EU-Chemikalienrecht ist zur Identifizierung von ED vollkommen ungeeignet, und international bewährte Testmethoden, die schon seit Jahren verfügbar sind, werden darin nicht berücksichtigt.
7. Manche Vorschläge der EU-Mitgliedstaaten bezüglich der Regulierung von ED würden keine ausreichende Schutzwirkung erzielen, entsprechen nicht dem aktuellen Stand der Wissenschaft und stellen wirtschaftliche Interessen über den Schutz der Gesundheit von Mensch und Tier.
8. Für manche ED gibt es aufgrund ihrer toxischen Eigenschaften keinen Schwellenwert, unter dem eine Exposition als unschädlich gelten kann.
9. Es scheint glaubwürdig, dass ED schwere irreversible Schäden verursachen, doch für eine genauere Risikobewertung sind mehr Daten erforderlich. Diese Wissenslücke kann nur geschlossen werden, wenn im Rahmen des Programms für Forschung und Innovation „Horizont 2020“ eine gezielte Forschungsstrategie in Bezug auf endokrine Disruptoren entwickelt wird, deren Ziel die Verbesserung der Expositionsbeurteilung, der Testentwicklung und der Studien zur menschlichen Gesundheit ist.
10. Wir appellieren an die Europäische Kommission, einen Regulierungsrahmen für ED zu schaffen, der auf fundierten wissenschaftlichen Grundsätzen beruht.

Auch wenn Unsicherheiten bei der Risikobewertung bestehen bleiben, hat doch die von der Europäischen Kommission finanzierte Forschung in hohem Maße dazu beigetragen, die Glaubwürdigkeit der These zu untermauern, nach der endokrine Disruptoren schwere irreversible

Schäden verursachen können. Regulatorische Maßnahmen sollten nicht durch wissenschaftliche Unsicherheiten verzögert werden, und wirtschaftliche Interessen dürfen nicht höher bewertet werden als die befürchteten Risiken durch endokrine Disruptoren.

Unsere Stellungnahme beruht auf den folgenden wissenschaftlichen Beobachtungen und Forschungserkenntnissen, die in ihren Einzelheiten in aktuellen Berichten der Europäischen Umweltagentur, in einem von der Europäischen Kommission finanzierten Bericht und in einer Studie der Weltgesundheitsorganisation und des Umweltprogramms der Vereinten Nationen beschrieben werden¹:

1. Es beunruhigt uns, dass die Prävalenz von endokrin verursachten Erkrankungen in der Europäischen Union und weltweit weiter zunimmt. Dies ist der Öffentlichkeit nicht ausreichend bekannt und wird von den politischen Entscheidungsträgern in den EU-Mitgliedstaaten weitgehend ignoriert.

- In manchen EU-Mitgliedstaaten ist die Spermienqualität bei einem Großteil der jungen Männer so schlecht, dass dies ihre Zeugungsfähigkeit deutlich beeinträchtigen wird. Gleichzeitig treten Genitalmissbildungen wie Hypospadie (eine Fehlbildung am Penis) und Hodenhochstand immer öfter auf oder pendeln sich auf beunruhigend hohem Niveau ein. Viele Mitgliedstaaten schenken dieser Problematik keine Beachtung und haben noch keine entsprechenden Forschungsstudien eingeleitet.
- In den ost- und südeuropäischen EU-Mitgliedstaaten steigt die Brustkrebsrate rasant. In Westeuropa, wo Brustkrebs bereits eine höhere Prävalenz hat, steigt die Rate langsamer oder pendelt sich auf einem Niveau ein, das wesentlich höher liegt als vor 30 Jahren.
- Alle EU-Länder – mit Ausnahme von Ländern mit hoher Prävalenz wie die Niederlande und Österreich – verzeichnen eine starke Zunahme der Fälle von Prostatakrebs. Vergleichbare Entwicklungen zeichnen sich bei anderen hormonell bedingten Krebsarten ab, etwa bei Karzinomen an den Hoden, der Gebärmutter, den Eierstöcken und der Schilddrüse.
- Neuronal bedingte Verhaltensstörungen sowie Erkrankungen und Funktionsstörungen der Schilddrüse, die die Entwicklung des Gehirns beeinträchtigen, erzeugen in Ländern, in denen Daten zu diesen Tendenzen erhoben werden, eine hohe und weiter zunehmende Krankheitslast bei Kindern und Jugendlichen.
- Die Prävalenz von Übergewicht und dessen Komorbiditäten (Typ-2-Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen) steigt in fast allen EU-Mitgliedstaaten drastisch an.

2. Wir sind uns bewusst, dass diese Entwicklungen viele Ursachen haben, zum Beispiel die Ernährung oder das Alter von Mutter und Vater. Allerdings erscheinen Erklärungen, die ausschließlich auf genetische Faktoren, bessere Diagnostik oder den Lebensstil verweisen, aufgrund der rasanten Zunahme dieser Phänomene wenig plausibel. Die Hinweise verdichten sich, dass Umweltfaktoren (etwa die Einwirkung von chemischen Substanzen) ebenfalls eine Rolle für die Zunahme dieser Krankheiten spielen, doch die ursächlichen chemischen Substanzen sind schwer zu bestimmen. Es

1 Europäische Umweltagentur (2012): „The impacts of endocrine disrupters on wildlife, people and their environment – the Weybridge +15 report.“ <http://www.eea.europa.eu/publications/the-impacts-of-endocrine-disrupters>

Kortenkamp, A.; Martin, O.; Faust, M.; Evans, R.; McKinlay, R.; Orton, F.; Rosivatz, E. (2012): „State of the art assessment of endocrine disrupters.“ Generaldirektion Umwelt, Projektvereinbarung Nr. 070307/2009/550687/SER/D3. http://ec.europa.eu/environment/endocrine/documents/4_SOTA%20EDC%20Final%20Report%20V3%206%20Feb%2012.pdf

UNEP WHO (2013): „State of the science of endocrine disrupting chemicals – 2012“ (Herausgeber: Bergman, A.; Heindel, J.-J.; Jobling, S.; Kidd, K. A.; Zoeller, R.-T.) <http://www.unep.org/hazardoussubstances/Portals/9/EDC/StateOfEDCScience.pdf>

sind nicht alle chemischen Substanzen bekannt, deren Einwirkung zu gesundheitlichen Schäden beiträgt, aber bestimmte Zusammenhänge zeichnen sich ab:

- Hodenhochstand bei Knaben wurde mit der Einwirkung von Diethylstilbestrol (DES) während der Schwangerschaft, von bestimmten als Flammschutzmittel eingesetzten polybromierten Diphenylethern und von Pestiziden am Arbeitsplatz in Zusammenhang gebracht.
- Eine Exposition zu großen Mengen von polychlorierten Dioxinen, zu bestimmten polychlorierten Biphenylen (PCB) (bei Frauen mit Mangel an bestimmten Entgiftungsenzymen) und zu Dichlordiphenyldichlorethen (in jungem Alter) ist nachweislich ein Risikofaktor für Brustkrebs.
- Das Risiko für Prostatakrebs wies in manchen Studien einen Zusammenhang mit der Einwirkung von Pestiziden (unbestimmter Art) am Arbeitsplatz, von bestimmten PCB und von Arsen auf.
- Blei, Methylquecksilber und PCB werden mit Entwicklungsneurotoxizität und einer beeinträchtigten Entwicklung des Gehirns in Verbindung gebracht.

3. Weltweit ist eine Abnahme der Biodiversität von Wildtierarten zu beobachten, und es ist durchaus plausibel, dass chemische Substanzen dabei eine Rolle spielen. Endokrine Disruptoren haben negative Auswirkungen auf die Wildtierbestände und beeinträchtigen das Wachstum und die Fortpflanzung der Tiere. Manche dieser Effekte sind weit verbreitet.

- Die Robbenkolonien in stark verschmutzten Gegenden der Ost- und Nordsee sind von Pathologien der Fortpflanzung bei weiblichen Tieren, von Knochenschäden und von reproduktiven Störungen betroffen, die eine Korrelation zur Exposition mit persistenten organischen Schadstoffen (POP), insbesondere PCB, aufweisen. Werden die PCB-Konzentrationen verringert, erholen sich die Bestände rasch.
- Die erhöhte POP-Belastung bei Heringsmöwen in Norwegen korreliert mit einer Verschiebung des Geschlechterverhältnisses und mehr weiblichen Küken. Möwen in schlechtem Gesundheitszustand brüten mehr weibliche Küken aus.
- Zahlreiche Amphibienarten sind stark vom Aussterben bedroht, und es gibt Hinweise darauf, dass endokrine Disruptoren dazu beitragen.
- Vor allem in Großbritannien lassen sich bei vielen männlichen Fischen erhöhte Mengen des Eidotter-Proteins Vitellogenin sowie Intersexualität beobachten. Dies wird auf Abwassereinleitungen zurückgeführt, die chemische Substanzen mit Östrogenen und Antiandrogenen enthalten.
- Der Einsatz von Tributylzinnhydrid und Triphenylzinn-Verbindungen in Antifouling-Farben für Schiffsrümpfe hat zum Zusammenbruch von wirtschaftlich bedeutenden Austernpopulationen und von Beständen einiger Schlangenarten geführt. Mit der Verringerung der Exposition haben sich die Bestände wieder erholt.

4. Groß angelegte Laborstudien und einige Studien zur menschlichen Gesundheit belegen, dass die Störung des Hormonsystems während wichtiger Entwicklungsphasen irreversible Schäden mit zeitlich versetzter Wirkung verursachen kann, so dass sie erst später im Leben offenkundig werden. Diese Erkenntnisse machen deutlich, dass man vor allem die Exposition gegenüber endokrinen Disruptoren in Lebensabschnitten mit erhöhter Sensibilität untersuchen sollte sowie all jene gesundheitsschädigenden Wirkungen, die im späteren Leben auftreten. Es besteht die Gefahr, dass gewichtige Risiken übersehen werden, wenn die entsprechenden Tests außerhalb dieser Zeiträume durchgeführt werden.

- Bei Versuchen mit Nagetieren hat sich gezeigt, dass bestimmte Pestizide mit Dicarboximid, Imidazolen und Azolen die Wirkung von Androgenen während der Fetalphase, in der die

Grundlagen für die männliche Entwicklung gelegt werden, stören können. Manche Wirkungen zeigen sich erst im ausgewachsenen Zustand und sind irreversibel; dazu gehören Fehlbildungen der Fortpflanzungsorgane. Bei ausgewachsenen Individuen hat eine Exposition gegenüber diesen Chemikalien keine derartigen Folgen.

- Epidemiologische Studien belegen, dass eine Exposition gegenüber Dioxin TCDD um den Zeitpunkt der Geburt die spätere Spermienqualität negativ beeinflusst. Erfolgt die Exposition während der Pubertät, tritt ein gegenteiliger Effekt auf, während eine Exposition im Erwachsenenalter keinen Einfluss auf die Spermienqualität hat.
- Nagetiere, die um den Zeitpunkt der Geburt chemischen Substanzen ausgesetzt werden, die wie Estradiol oder Östrogen wirken, leiden unter Störungen des Signalsystems im Gehirn, das den Zeitpunkt für das Einsetzen der Pubertät steuert. Eine Exposition im späteren Verlauf des Lebens ruft diese Wirkung nicht hervor.
- Die Entwicklung des weiblichen Fortpflanzungssystems wird während der Fetalphase angelegt und kann in diesem Zeitraum durch hormonelle Signale aufgrund von chemischen Substanzen wie DES gestört werden. Eine Folge davon sind Fehlbildungen.
- Die Einwirkung von Schilddrüsenhormonen während der Entwicklung im Mutterleib entscheidet über viele Meilensteine des Heranwachsens, etwa die Entwicklung des Gehirns und des neuroendokrinen Systems. In dieser Entwicklungsphase kann eine Störung der Schilddrüsenfunktion durch chemische Substanzen schädliche und irreversible Folgen haben.

5. International anerkannte und bewährte Testmethoden (OECD) für die Bestimmung von endokrinen Disruptoren messen nur einen Teil der bekannten Effekte von endokrinen Disruptoren, vor allem die östrogene und (anti-)androgene Wirkung sowie die Störung der Schilddrüsenfunktion. Andere Aspekte endokriner Systeme werden nicht berücksichtigt, obwohl feststeht, dass deren Komplexität nicht auf die genannten drei Punkte reduziert werden kann. Dies führt zu bedeutenden Unsicherheiten, und die Wahrscheinlichkeit, dass schädliche Wirkungen auf Mensch und Tier übersehen werden, ist hoch.

- Für viele Effekte von endokrinen Disruptoren existieren keine international anerkannten und bewährten Testmethoden, obwohl entsprechende wissenschaftliche Instrumente und Labormethoden zur Verfügung stehen.
- Für viele Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit fehlen praktikable Labormodelle gänzlich. Fortschritte, die ein vollständiges Verständnis der Risiken ermöglichen würden, werden dadurch beträchtlich behindert.

6. Große Teile des EU-Chemikalienrechts sind vollständig ungeeignet, die Wirkung von endokrinen Disruptoren zu erfassen. Auch international bewährte und etablierte Testsysteme, die schon seit mehr als einem Jahrzehnt verfügbar sind, werden darin nicht berücksichtigt. Sämtliche Maßnahmen, die Mensch und Tier vor endokrinen Disruptoren schützen sollen, werden wirkungslos bleiben, wenn die Testanforderungen nicht auch Tests für endokrine Disruptoren beinhalten.

- Die aktuellen Test- und Informationsvorgaben, die für die industrielle und gewerbliche Verwendung von Chemikalien (REACH) und für das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (PPPR) gelten, sind nicht auf die Erkennung von chemischen Substanzen ausgerichtet, die als endokrine Disruptoren wirken. Die entsprechenden Verordnungen und Richtlinien (z. B. 544/2011 und 545/2011) müssen zeitnah auf den neuesten Stand der Wissenschaft gebracht werden.
- Derzeit gibt es keine Verpflichtung, die Tests mit den empfindlichsten und geeignetsten Endpunkten durchzuführen und Expositionsszenarien anzuwenden, die Entwicklungsphasen mit erhöhter Sensibilität umfassen. Deshalb werden viele chemische Substanzen mit endokriner Wirkung nicht als solche erkannt.

7. Die Vorschläge bestimmter EU-Mitgliedstaaten für die Regulierung von endokrin wirksamen Pestiziden ignorieren wissenschaftlich begründete Prinzipien und würden keine ausreichende Schutzwirkung erzielen. Durch die Regulierung möglichst weniger endokriner Disruptoren stellen sie wirtschaftliche Interessen über den gesundheitlichen Schutz von Mensch und Tier.

- Diese Vorschläge konzentrieren sich bei der Klassifizierung von Pestiziden als endokrine Disruptoren auf die Verwendung von Grenzwerten, je nach Wirkungspotenzial. Wir fürchten, dass diese Werte zu hoch liegen und die ernstzunehmende Möglichkeit besteht, dass kaum eine Substanz im Sinne des Gesetzes als endokriner Disruptor eingestuft wird, so dass die gesetzgeberische Absicht letztendlich unterlaufen wird.
- Wegen der zu erwartenden „Cocktaileffekte“ bei der Exposition gegenüber mehreren ED, die ähnliche Wirkungsprofile aufweisen, dürfen auch ED mit geringem Wirkungspotenzial nicht unterschätzt werden, weil sie zur Gesamtwirkung beitragen können.

8. Wir fürchten, dass die Debatte über die so genannte Niedrigdosis-Hypothese ungenügend darauf eingeht, dass viele endokrine Disruptoren möglicherweise keine Wirkschwelle haben, etwa aufgrund einer vorherigen internen Exposition gegenüber natürlichen Hormonen und, im Fall einer Hintergrundbelastung, gegenüber Substanzen mit ähnlichen Wirkprofilen.

- In solchen Fällen können sich die endokrinen Disruptoren, die in ein biologisches System eintreten, zu den internen Konzentrationen addieren, ohne dass sie unbedingt einen Schwellenwert überschreiten. Dies gilt in besonderem Maße für östrogenartige Wirkstoffe und für chemische Substanzen, die vergleichbar wirken wie Dioxine.
- Es ist wahrscheinlich, dass solche Arten von endokrinen Disruptoren unabhängig von Schwellenwerten eine Wirkung entfalten, wie es beispielsweise auch bei genotoxischen Kanzerogenen zu erwarten ist. Diesen Überlegungen sollte bei der laufenden Überarbeitung von REACH Rechnung getragen werden.

9. In absehbarer Zukunft wird man bei der Regulierung von endokrinen Disruptoren mit der Herausforderung zu tun haben, dass zwar schwerwiegende, irreversible Schäden wahrscheinlich sind, dass jedoch die Daten, die für eine umfassende Risikobewertung unverzichtbar sind, erst mit zeitlicher Verzögerung generiert werden. Diese Problematik kann nur gelöst werden, indem die weitere Erforschung von endokrinen Disruptoren vorangetrieben wird. Wir appellieren an die Europäische Kommission, im Rahmen von Horizont 2020 ein gezieltes Forschungsprogramm für endokrine Disruptoren aufzustellen, das folgende Schwerpunkte enthält:

- *Expositionsbewertung sowie Bestimmung von endokrin wirksamen Substanzen:* Es besteht ein starkes Gefälle zwischen den genau erforschten Substanzen auf der einen Seite und den zahlreichen, kommerziell genutzten chemischen Substanzen auf der anderen Seite, deren endokrine Wirkung bisher nicht ausreichend oder überhaupt nicht untersucht wurde. Trotz der jahrelangen Erforschung endokriner Disruptoren ist das Spektrum der chemischen Substanzen, die zu hormonell bedingten Erkrankungen beitragen beziehungsweise sich auf die Tierwelt auswirken könnten, immer noch nicht vollständig bekannt. Diese Blockade kann nur durch gezielte Forschungsstrategien überwunden werden, die die neuesten Fortschritte bei ergebnisneutralen chemischen Analysetechnologien nutzen.
- *Testentwicklung:* Viele wichtige Aspekte bei der Störung von endokrinen Systemen können nicht untersucht werden, weil geeignete Labormodelle und Bewertungskriterien vollständig fehlen. Dies gilt in besonderem Maße für die hormonelle Karzinogenese, das weibliche Fortpflanzungssystem, Herz- und Kreislauferkrankungen, Übergewicht und neuroendokrine Wirkungen. Tests und Bewertungsmethoden für viele Stämme und Taxa von Wildtieren fehlen, und für zahlreiche wirbellose Taxa ist endokrinologische Grundlagenforschung nötig.

Aufeinander abgestimmte Strategien bei Forschung und Entwicklung sind dringend notwendig, damit diese Wissenslücken geschlossen werden können.

- *Forschung zur Optimierung von Studien zur menschlichen Gesundheit:* Weil geeignete Labormodelle für zahlreiche gesundheitliche Auswirkungen fehlen, wird die Erforschung von endokrinen Disruptoren in absehbarer Zukunft auf epidemiologischen Studien basieren müssen. Allerdings steht die Epidemiologie bei der Erkennung von hormonell hervorgerufenen Risiken für die menschliche Gesundheit vor bedeutenden Problemen. Diese Schwierigkeiten sind hauptsächlich auf die zeitliche Verzögerung zwischen dem Ursprung der Erkrankung zum einen und der Diagnose von gesundheitlichen Schäden zum anderen sowie auf fehlende Methoden für den Fall einer Exposition gegenüber mehreren chemischen Substanzen sowie auf den Mangel an Informationen über das Gesamtspektrum von potenziell gefährlichen chemischen Substanzen zurückzuführen. Die Gewebeproben, die in vielen bestehenden Kohorten gesammelt werden, sind nicht dafür geeignet, eine Exposition gegenüber endokrinen Disruptoren nachzuweisen und die Exposition während kritischer Lebensphasen zu untersuchen. Diese Problematik lässt sich nur lösen, wenn Ressourcen für die Aufstellung neuer Kohorten bereitgestellt werden, die mit einer sorgfältig geplanten chemisch-analytischen Vorgehensweise und klar formulierten Hypothesen untersucht werden.

10. Wir appellieren an die Europäische Kommission, einen Regulierungsrahmen für endokrine Disruptoren zu schaffen, der auf fundierten wissenschaftlichen Grundsätzen beruht. Auch wenn Unsicherheiten bestehen bleiben, hat doch die von der Europäischen Kommission finanzierte Forschung in hohem Maße dazu beigetragen, die Glaubwürdigkeit der These zu untermauern, nach der endokrine Disruptoren schwere irreversible Schäden verursachen können. Wissenschaftliche Unsicherheiten sollten somit nicht zur Verzögerung regulatorischer Maßnahmen führen. Wirtschaftliche Interessen dürfen nicht höher bewertet werden als die befürchteten Risiken durch endokrine Disruptoren. Im Einzelnen appellieren wir an die Europäische Kommission, folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Einführung eines Regulierungsrahmens, der endokrine Disruptoren gemäß der Beweiskraft der Daten einstuft. Regelungen, die Grenzwerte für das Wirkungspotenzial festlegen, sind wissenschaftlich nicht haltbar und zu sehr an Formeln orientiert, als dass sie den Details gerecht werden könnten, die in wissenschaftlich haltbare Entscheidungen einfließen müssen.
- Aufnahme der Wirkung von endokrinen Disruptoren in die Testanforderungen für diejenigen chemischen Substanzen, die unter REACH, unter die Verordnung über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und unter die Biozid-Richtlinie fallen. Die Regulierung von endokrinen Disruptoren wird scheitern, wenn diese Maßnahmen nicht ergriffen werden.
- Entwicklung einer gezielten Forschungsstrategie für endokrine Disruptoren im Rahmen von Horizont 2020. Diese Strategie sollte zum Ziel haben, Wissenslücken zu schließen, die frühere Ansätze offen gelassen haben, vor allem in den Bereichen Expositionsbewertung, Testentwicklung und Studien zur menschlichen Gesundheit.

Unterzeichner/innen:

Aennes Abbas	Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland
Dr. Lutz Ahrens	Schwedische Universität für Agrarwissenschaften, Uppsala, Schweden
Dr. Anna Maria Andersson	University Dept of Growth and Reproduction, Rigshospitalet, Kopenhagen, Dänemark
Prof. Patrik Andersson	Universität Umeå, Schweden
Dr. Ricardo Barra	Universidad de Concepción, Chile
Prof. Bert van Bavel	Universität Örebro, Schweden
Dr. Alice Baynes	Brunel University, London, Vereinigtes Königreich
Prof. Georg Becher	Norwegian Institute of Public Health, Oslo, Norwegen
Prof. Martin van den Berg	Universität Utrecht, Utrecht, Niederlande
Prof. Ake Bergman	Universität Stockholm, Stockholm, Schweden
Anna Beronius	Karolinska-Institut, Stockholm, Schweden
Prof. Bruce Blumberg	University of California in Irvine, Irvine, USA
Daniel Borg	Karolinska-Institut, Stockholm, Schweden
Prof. Carl-Gustaf Bornehag	Universität Karlstad, Karlstad, Schweden
Prof. Riana Bornman	University of Pretoria, Südafrika
Dr. Magnus Breitholz	Universität Stockholm, Stockholm, Schweden
Prof. Alex Burdorf	Erasmus Medical Centre, Rotterdam, Niederland
Dr. Miriam Diamond	Toronto University, Kanada
Dr. Marjorie van Duursen	Universität Utrecht, Utrecht, Niederlande
Dr. Sibylle Ermler	Brunel University, London, Vereinigtes Königreich
Dr. Michael Faust	F+B Environmental Consulting, Bremen, Deutschland
Dr. Vincente Felipo	Centro de Investigación Príncipe Felipe, Valencia, Spanien
Dr. Mariana Fernandez	Universität Granada, Granada, Spanien
Jane Firth	LGC Standards, Teddington, Vereinigtes Königreich
Prof. Bernd Fischer	Martin-Luther-Universität, Halle, Deutschland
Prof. Paul Fowler	University of Aberdeen, Vereinigtes Königreich
Dr. Hanne Frederiksen	University Dept of Growth and Reproduction, Rigshospitalet, Kopenhagen, Dänemark
Dr. Heloise Frouin	Fisheries and Oceans, Life Oceans Institute, Sidney, Kanada
David Gee	Senior Advisor, Europäische Umweltagentur, Kopenhagen
Prof. Helen Håkansson	Karolinska-Institut, Stockholm, Schweden
Prof. Ulla Hass	National Food Institute, Danish Technical University, Kopenhagen, Dänemark
Prof. Elizabeth Hill	University of Sussex, Brighton, Vereinigtes Königreich
Prof. Taisen Iguchi	National Institute for Basic Biology, Okazaki, Japan
Prof. Kristina Jakobsson	Universität Lund, Schweden
Prof. Bernard Jegou	INSERM, Universität Rennes, Frankreich
Prof. Susan Jobling	Brunel University, London, Vereinigtes Königreich
Prof. Andrew Johnson	Centre for Ecology and Hydrology, Wallingford, Vereinigtes Königreich
Dr. Bernt Jones	Schwedische Universität für Agrarwissenschaften, Uppsala, Schweden
Dr. Marion Junghans	als Privatperson
Prof. Anders Juul	University Dept of Growth and Reproduction, Rigshospitalet, Kopenhagen, Dänemark
Prof. Rakesh Kanda	Brunel University, London, Vereinigtes Königreich
Dr. Ioanna Katsiadaki	CEFAS Weymouth Laboratory, Weymouth, Vereinigtes Königreich
Prof. Karen A. Kidd	University of New Brunswick, Kanada
Prof. Thomas Klonisch	University of Manitoba, Winnipeg, Kanada
Prof. Andreas Kortenkamp	Brunel University, London, Vereinigtes Königreich
Prof. Vincent Laudet	École Normale Supérieure, Lyon, Frankreich
Prof. Juliette Legler	Freie Universität, Amsterdam, Niederlande
Prof. Walter Lichtensteiger	GreenTox und Universität Zürich, Schweiz
Prof. Monica Lind	Universität Umeå, Umeå, Schweden
Dr. Rainer Lohmann	University of Rhode Island, Narragansett, USA
Dr. Mirek Machala	Veterinary Research Institute, Brno, Tschechische Republik
Dr. Olwenn Martin	Brunel University, London, Vereinigtes Königreich
Dr. Piedad Martin-Olmedo	Escuela Andaluza de Salud Pública, Granada, Spanien
Prof. Jesus del Mazo	Biological Research Centre (CSIC), Madrid, Spanien
Prof. Sverker Molander	Universität Chalmers, Göteborg, Schweden
Dr. Jane Muncke	FP Forum, Zürich, Schweiz
Prof. Angel Nadal	Universität Miguel Hernández Elche (Alicante), Spanien
Dr. Christine Nellesmann	Head of Division, National Food Institute, Danish Technical University, Kopenhagen, Dänemark

Prof. Leif Norrgren	Schwedische Universität für Agrarwissenschaften, Uppsala, Schweden
Prof. Nicolas Olea	Universität Granada, Spanien
Prof. Agneta Oskarsson	Schwedische Universität für Agrarwissenschaften, Uppsala, Schweden
Prof. Roberta Pastorelli	Pharmacology Research Institute, Mario Negri, Mailand, Italien
Prof. Miquel Porta	Autonome Universität Barcelona, Barcelona, Spanien
Dr. Tom Pottinger	Centre for Ecology and Hydrology, Lancaster, Vereinigtes Königreich
Prof. Anna Riquell Hydbom	Universität Lund, Schweden
Dr. Per Roos	Karolinska-Institut, Stockholm, Schweden
Prof. Eric Ropstad	Norwegian School of Veterinary Sciences, Oslo, Norwegen
Dr. Edwin Routledge	Brunel University, London, Vereinigtes Königreich
Prof. Christina Ruden	Universität Stockholm, Stockholm, Schweden
Prof. Yanling Qiu	Universität Tongji, China
Prof. Margret Schlumpf	GreenTox und Universität Zürich, Schweiz
Prof. Heqing Shen	Institute of Urban Environment, Chinese Academy of Sciences, China
Dr. Elisabete Silva	Brunel University, Vereinigtes Königreich
Prof. Niels E. Skakkebaek	University Dept of Growth and Reproduction, Rigshospitalet, Kopenhagen, Dänemark
Prof. Olle Söder	Karolinska-Institut, Karolinska-Universitätskrankenhaus, Stockholm, Schweden
Prof. Carlos Sonnenschein	Tufts University, Boston, USA
Prof. Ana Soto	Tufts University, Boston, USA
Dr Kugathas Subramaniam	Brunel University, London, Vereinigtes Königreich
Prof. Shanna Swan	School of Medicine at Mount Sinai, New York, USA
Prof. Margareta Tornqvist	Universität Stockholm, Stockholm, Schweden
Prof. Jorma Toppari	Universität Turku, Finnland
Prof. Charles Tyler	University of Exeter, Vereinigtes Königreich
Prof. Anne Marie Vinggaard	National Food Institute, Danish Technical University, Kopenhagen, Dänemark
Dr. Martin Wagner	Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland
Prof. Karin Wiberg	Schwedische Universität für Agrarwissenschaften, Uppsala, Schweden
Prof. Cynthia de Wit	Universität Stockholm, Stockholm, Schweden
Dr. Leticia Yanez Estrada	Medizinische Fakultät, University of Mexico, Mexiko
Prof. Daqiang Yiu	Universität Tongji, China
Prof. R. Thomas Zoeller	University of Massachusetts, USA

Die Angabe von Zugehörigkeiten zu bestimmten Institutionen dient nur der Information – alle Unterzeichner haben ausschließlich als Person unterschrieben.

Ins Deutsche übertragen von HEAL, November 2013, gefördert von



**Umwelt
Bundes
Amt** 
Für Mensch und Umwelt

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den AutorInnen.